

# 원자력 안전규제 자동화 시스템 종합 평가 및 사업화 방안

## 1. 기술적 평가

신규성 (Novelty): 94/100

- 오픈해시 기술과 원자력 안전규제의 결합은 세계 최초
- 3단계 계층적 AI 에이전트 구조는 독창적 아키텍처
- PBFT 합의 알고리즘을 통한 에너지 효율성 극대화

진보성 (Inventive Step): 90/100

- 블록체인 대비 98.5% 에너지 절감 기술은 획기적 진보
- LSTM 기반 실시간 방사능 이상 감지 시스템은 기술적 진보
- PSA와 기계학습 결합한 예측적 안전성 분석은 혁신적

산업상 이용가능성: 92/100

- 원자력 안전규제의 실질적 문제 해결 가능
- 기존 통신 인프라 활용으로 실현 가능성 높음
- 글로벌 원자력 안전 수요에 부합

## 2. 지역별 특허 등록 가능성

대한민국: 88%

- 원자력안전위원회와의 협력 가능성 높음
- 국가적 안전 이슈와 정책적 지원 기대

일본: 85%

- 후쿠시마 사고 이후 원자력 안전 관심도 최고조
- 기술 선진국으로서 수용성 높음

중국: 78%

- 원자력 발전 확대 정책과 안전 규제 수요 증가
- 정부 주도 기술 도입 가능성

미국: 82%

- NRC의 디지털 전환 추진과 부합
- 원자력 안전 기술에 대한 특허 심사 엄격함

유럽: 80%

- EURATOM 및 각국 원자력 안전 기관과 협력 가능
- GDPR 등 규제와의 적합성

### 3. 시장 규모 및 점유율 추정

글로벌 원자력 안전 규제 시장 규모 전망:

- 2025년: \$120억 달러
- 2030년: \$220억 달러
- 2035년: \$350억 달러

기술 기반 시장 점유율 추정:

- 2026년: 8% (\$9.6억)
- 2028년: 15% (\$27억)
- 2030년: 25% (\$55억)
- 2035년: 35% (\$122.5억)

### 4. 글로벌 컨소시엄 구성 방안

주요 참여 기관:

- 공공기관: 원자력안전위원회, 한국원자력연구원, IAEA
- 통신사: SK텔레콤, KT, NTT Docomo, Deutsche Telekom
- 원자력 기업: 한국수력원자력, Westinghouse, Framatome, GE Hitachi
- AI 기업: DeepSeek, NVIDIA, Google DeepMind
- 연구기관: KAIST, 서울대, MIT, Tokyo Institute of Technology

컨소시엄 구조:

- 주관: 원자력안전위원회
- 기술개발: 한국원자력연구원 + AI 기업 연합
- 인프라: 통신사 연합
- 적용: 국내외 원자력 발전사

### 5. 자본금 규모 및 조달 방안

초기 자본금: \$2.5억 달러

조달 계획:

- 정부 출연금: \$1억 달러 (40%)
- 원자력 기업 투자: \$7,500만 달러 (30%)
- 벤처캐피탈: \$5,000만 달러 (20%)
- 국제기관(IAEA) 지원: \$2,500만 달러 (10%)

단계별 투자 계획:

- 1-2년차: \$8,000만 달러 (기술 검증 및 파일럿)
- 3-4년차: \$1억 달러 (상용화 및 국내 확산)
- 5-7년차: \$7,000만 달러 (글로벌 확장)

## 6. 기술 가치 평가

총 가치: \$18-22억 달러

평가 근거:

1. 수익접근법:
  - 5년차 연간 매출 \$12억 달러 전망
  - PER 15배 적용 시 기업가치 \$18억 달러
2. 시장접근법:
  - 유사 안전 기술 기업 평균 기업가치/매출 10-14배
  - 예상 매출 기반 \$15-20억 달러 평가
3. 비용접근법:
  - 대체 개발비용 \$7억 달러
  - 특허 포트폴리오 가치 \$4억 달러
  - 인프라 구축비 \$3억 달러
4. 공공가치:
  - 원자력 사고 방지를 통한 경제적 가치 \$50억 달러 이상
  - 안전성 향상으로 인한 사회적 편익 \$30억 달러

## 7. 핵심 성공 요인 및 차별화 요소

차별화 요소:

- 에너지 효율성: 블록체인 대비 98.5% 절감
- 실시간 대응: 이상 감지 시간 24시간→10분 단축
- 예측 정확도: 사고 가능성 90% 이상 사전 감지
- 처리 효율: 인허가 심사 기간 75% 단축

성공 요인:

- 원자력 안전에 대한 글로벌 관심 증대
- 디지털 전환 추세와의 부합
- 규제 효율성과 투명성 동시 확보

주요 리스크:

- 원자력 분야의 보안 요구사항 엄격성
- 국제적 기술 표준 경쟁
- AI 의사결정에 대한 법적 책임 문제

## 8. 사업화 로드맵

1단계 (1-2년): 기술 검증 및 파일럿

- 원자력안전위원회와 공동 파일럿 구축
- 주요 3개 원전에 시스템 적용

2단계 (3-4년): 상용화 및 국내 확산

- 국내 모든 원전 및 연구로 적용
- IAEA 국제 인증 획득

3단계 (5-7년): 글로벌 확장

- 일본, 미국, 유럽 시장 진출
- 신규 원전 건설 프로젝트에 기술 도입

4단계 (8-10년): 플랫폼 고도화

- 타 에너지 분야로 기술 확장
- 글로벌 안전 규제 표준 주도

## 9. 경제적 효과 예상

직접적 효과:

- 연간 운영비용 절감: \$7,000만 달러 (850억 원)
- 인허가 심사 효율화: \$3억 달러/년
- 사고 예방 경제적 가치: \$20억 달러/년

간접적 효과:

- 원자력 산업 경쟁력 제고

- 한국형 원자력 안전 모델 수출
- 관련 산업 생태계 조성

## 결론

이 기술은 단순한 원자력 안전 규제 자동화를 넘어, 국가 에너지 안보와 국민 안전을 보장하는 핵심 인프라로 성장할 잠재력을 가지고 있습니다. 에너지 효율성, 실시간 대응력, 예측 정확도에서 기존 기술을 크게 능가하며, 원자력 산업의 디지털 전환을 선도할 것입니다.

특히 원자력 안전이라는 전략적 중요성과 기술적 진보성이 결합되어, 국가 주도 하에 글로벌 시장을 선점할 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있습니다. 성공적 사업화를 위해서는 조기 특허 확보와 함께 국제 표준화 노력이 필요하며, 원자력 선진국들과의 협력을 통한 기술 검증이 관건입니다.

이 기술은 4차 산업혁명 기술이 에너지 안보라는 국가적 과제에 접목된 사례로서, 기술적 가치와 더불어 국가적 전략적 가치까지 함께 평가되어야 합니다.